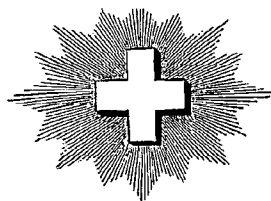


EIDGEN. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

# PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. April 1935



Gesuch eingereicht: 9. Dezember 1933, 12 $\frac{1}{4}$  Uhr. — Patent eingetragen: 31. Januar 1935.  
(Priorität: Schweden, 15. Dezember 1932.)

## HAUPTPATENT

AKTIEBOLAGET GÖTAVERKEN, Gothenburg (Schweden).

**Einrichtung zur Regelung der Kompression bei mit Vorkompression und Selbstzündung arbeitenden Verbrennungsmotoren, bei welchen die Verbrennungsgase nach dem Verlassen des Verbrennungszyinders noch als Treibmittel wirken.**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Regelung der Kompression bei mit Vorkompression und Selbstzündung arbeitenden Verbrennungsmotoren, bei welchen die Verbrennungsgase nach dem Verlassen des Verbrennungszyinders, gegebenenfalls nach Mischung mit mittelst einer Pumpenvorrichtung verdichteter Luft, noch als Treibmittel wirken.

Die Erfindung bezieht sich sowohl auf Zweitakt-, als auch auf Viertaktmotoren und kann mit Vorteil bei nach dem Dieselpinzip arbeitenden Motoren Verwendung finden. Die Motorleistung kann ganz oder teilweise zur Verdichtung des Treibmittels herangezogen werden, indem der Verbrennungsmotor einen Kompressor antreibt. Die Erfindung ist nicht nur bei ausschließlich als Gasgeneratoren arbeitenden Verbrennungsmotoren, sondern auch bei solchen Motoren anwendbar, die mit einem oder mehreren

Niederdruckzylindern oder Abgasturbinen zwecks weiterer Expansion der Verbrennungsgase versehen sind, wobei der Kompressor für die Vorkompression auch von den Niederdruckzylindern oder der Abgasturbine angetrieben werden kann.

Bei derartigen Verbrennungsmotoren können bei den verschiedenen Betriebsverhältnissen größere Änderungen im Vorkompressionsdruck auftreten, was zur Folge hat, daß auch der Kompressionsdruck in den Motorzylindern sich ändert und bei hohem Vorkompressionsdruck zu hoch und bei geringem Vorkompressionsdruck, beispielsweise beim Anfahren des Motors, so gering sein kann, daß die Zündung nicht mehr gesichert ist.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht, diesen Nachteil zu vermeiden. Die Regelungseinrichtung gemäß der Erfindung wird selbsttätig von einem von den Betriebsverhältnissen des Motors abhängigen Druck

eines Mediums derart verstellt, daß bei geringem Druck des betreffenden Mediums ein Steuerorgan, das mit seinem Schließen während des Kompressionshubes des Motors die Kompression einleitet, früher schließt, so daß die Kompression im Motorzylinder während eines verhältnismäßig großen Teils des Kolbenhubes erfolgt, und daß bei höherem Druck das Organ später schließt, so daß die Kompression während eines geringeren Teils des Kolbenhubes erfolgt.

In den beifolgenden Zeichnungen ist als Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Einrichtung zur Regelung der Kompression an einem Zweitakt-Dieselmotor veranschaulicht, bei welchem der Schluß des Auslaßventils die Kompression einleitet und die Abgase unter einem Druck von 4 bis 6 at auspuffen.

Fig. 1 zeigt im Schnitt in perspektivischer Darstellung den Zylinderkopf eines Motorzylinders mit dem Auslaßventil und dessen Steuerung;

Fig. 2 zeigt dasselbe schematisch und Fig. 3 zeigt Indikatorgramme.

Das Auslaßventil 1 des Zylinders 5 wird jeweils von einem Schwingdaumen 3, der auf eine an der Ventilspindel angebrachte Rolle 4 einwirkt, entgegen der Wirkung der Schließfeder 2 geöffnet. Der Daumen 3 erhält seine Bewegung von einer von der Motorwelle angetriebenen Welle 6, die eine Exzenter Scheibe 7 trägt, deren Stange 8 mittelst eines Zapfens 9 mit einer an den Daumen 3 angelenkten Stange 10 in Verbindung steht. Die Exzenterstange 8 ist ungefähr in der Mitte mittelst eines Zapfens 11 mit zwei Stangen 12 verbunden, die mittelst eines Zapfens 14 an zwei Arme 13 angelenkt sind, die auf in derselben Axe drehbar gelagerten Zapfen 15 sitzen. Der Zapfen 14 ist durch eine Stange 16 und mittelst zweier auf einer Achse 19 sitzenden Hebel 17, 18 mit einem selbsttätigen Regler 20 verbunden, der den Zapfen 14 um die Zapfen 15 drehen kann.

Der Regler 20 besitzt zwei Kolben 21, 22, von denen der eine, 21, federbelastet ist und

der andere 22, mit Hilfe einer Leitung 23 unter dem Druck eines Mediums, zum Beispiel der Abgase des Zylinders, der Vorkompression oder unter dem Kompressionsdruck steht. In letzterem Falle wird der Kompressionsdruck von der Regeleinrichtung nicht ganz konstant gehalten, sondern ist beim Anfahren etwas niedriger als im Betrieb. Die beiden Kolben sind mit dem Hebel 18 verbunden.

Da ein Zweitaktmotor der genannten Art, bei dem die Verbrennungsgase den Verbrennungszyylinder unter einem Überdruck verlassen, zweckmäßig seinen Spülluftkompressor selbst antreibt, wird der Druck der Spülluft, der im Normalbetrieb etwas höher ist als der Druck der dem Verbrennungszyylinder entströmenden Gase, besonders beim Anfahren wesentlich niedriger, und um eine für die Selbstzündung genügende Kompression zu erhalten, muß das Auslaßventil während des Kompressionshubes wesentlich früher schließen als bei Normalbetrieb. Dies ist näher in Fig. 3 erläutert, in der 24 ein Anlaßindikatorgramm zeigt. Nach diesem Diagramm öffnet das Auslaßventil im Punkt *a* und schließt im Punkt *b*, wo die Kompression beginnen muß, damit der gezeigte Kompressionsdruck erreicht wird. In dem für Normalbetrieb gezeichneten Diagramm 25 ist die Kompressionslinie im wesentlichen die gleiche wie im Diagramm 24; wegen des höheren Spülluftdruckes darf deshalb die Kompression erst bedeutend später beginnen, damit der Kompressionsdruck unverändert erhalten bleibt. Das Auslaßventil, das im Punkt *d* öffnet, schließt in diesem Falle erst im Punkt *e*. Die den genannten Öffnungszeiten entsprechenden Kurbelwinkel sind in dem unter den Diagrammen dargestellten Kurbelkreis mit *c* beziehungsweise mit *f* bezeichnet. Von der im Diagramm 25 gestrichelten Fortsetzung der Kompressorlinie sind noch einige weitere, dazwischenliegenden Spülluftdrücken entsprechende Öffnungswinkel im Kurbelkreis gestrichelt angedeutet. Ferner ist im Kurbelkreis der Öffnungswinkel *g* des Einlaßventils angegeben,

verhältnissen vor dem Auslaßventil schließt, so daß das Auslaßventil mit seinem Schließen die Kompression einleitet.

Eine übersichtliche Darstellung der Wirkung des Reglers 20 auf den Öffnungswinkel des Auslaßventils ist in Fig. 2 gezeigt. Die Bewegung des Zentrums der Exzenterbohrung in der Exzenterstange auf den Exzenterkreis *g* ergibt in Verbindung mit der Führung des Zapfens 11 eine Bewegung des Zapfens 9, die mit Hilfe der Stange 10 auf den Daumen 3 übertragen wird. In der gezeigten Lage des Zapfens 14 bewegt sich der Zapfen 11 auf dem Kreisbogen *h*, während der Zapfen 9 die Kurve *i* beschreibt, die dem für Normalbetrieb geeigneten Öffnungswinkel *f* entspricht. Der Regler 20 verschiebt für das Anfahren den Zapfen 14 längs des Bogens *j* in die Lage *k*, so daß sich dann der Zapfen 11 längs des Bogens *m* bewegt und der Punkt 9 die Kurve *n* beschreibt, die dem Öffnungswinkel *e* entspricht.

Aus der Figur geht hervor, das infolge der Form und Anordnung des Daumens 3 die Stange 10 auf Zug beansprucht wird, wenn das Ventil geöffnet wird. Die Belastung der Stange erreicht während dieser Zeit ihren Höchstwert, weil nicht nur die durch die Ventilbeschleunigung verursachten Kräfte, sondern auch die Federspannung überwunden werden muß. Daß diese Kräfte, die eine beträchtliche Größe annehmen können, nur Zugbeanspruchungen in der Stange hervorrufen, ermöglicht eine leichte Stange 10. Infolge der direkten Einwirkung des Daumens auf die Ventilschleife können die an der Ventilbeschleunigung teilnehmenden Massen klein gehalten werden, so daß eine wesentlich höhere Beschleunigung als sonst üblich zugelassen werden kann, wodurch kurze Öffnungs- und Schließzeiten und damit geringe Drosselungsverluste erhalten werden.

Natürlich können die Stangen 12, 13 in ihrer Länge einstellbar sein. Die Ventile können auch mit zwei um ein und dieselbe Querachse drehbaren Rollen 4 versehen sein, die

tern. An Stelle von Ventilen können Schieber verwendet werden.

#### PATENTANSPRUCH:

Einrichtung zur Regelung der Kompression bei mit Vorkompression und Selbstzündung arbeitenden Verbrennungsmotoren, bei welchen die Verbrennungsgase nach dem Verlassen des Verbrennungszyinders noch als Treibmittel wirken, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungseinrichtung selbsttätig von einem von den Betriebsverhältnissen des Motors abhängigen Druck eines Mediums derart verstellt wird, daß bei geringem Druck des Mediums ein Steuerorgan, das mit seinem Schließen während des Kompressionshubes des Motors die Kompression einleitet, früh schließt, so daß die Kompression im Motorzylinder während eines verhältnismäßig großen Teils des Kolbenhubes erfolgt, und daß bei höherem Druck das Organ später schließt, so daß die Kompression während eines geringeren Teils des Kolbenhubes erfolgt.

#### UNTERANSPRÜCHE:

1. Regelungseinrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungseinrichtung vom Druck der Abgase verstellt wird.
2. Regelungseinrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungseinrichtung vom Vorkompressionsdruck verstellt wird.
3. Regelungseinrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungseinrichtung vom Kompressionsdruck verstellt wird.
4. Regelungseinrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ventil mit seinem Schließen die Kompression einleitet und mittelst eines Betätigungsorganes (3) von einer vom Motor getriebenen Exzenterstange (7) geöffnet wird, dessen Exzenterstange (8) zwecks Regelung der Kompression an einem Lenker

- (13) angelenkt ist, dessen Drehpunkt von einem Kolben (22) verstellt werden kann, auf dessen eine Seite der Druck des Mediums entgegen einer Feder einwirkt.
5. Regelungseinrichtung nach Patentanspruch und Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterstange (8) mit

dem Betätigungsorgan (3) mittelst einer Zugstange (10) verbunden ist.

6. Regelungseinrichtung nach Patentanspruch und Unteransprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan (3) auf eine drehbar gelagerte Rolle (4) des Ventils (1) einwirkt.

AKTIEBOLAGET GÖTAVERKEN.

Vertreter: E. BLUM & Co., Zürich.

Fig. 1

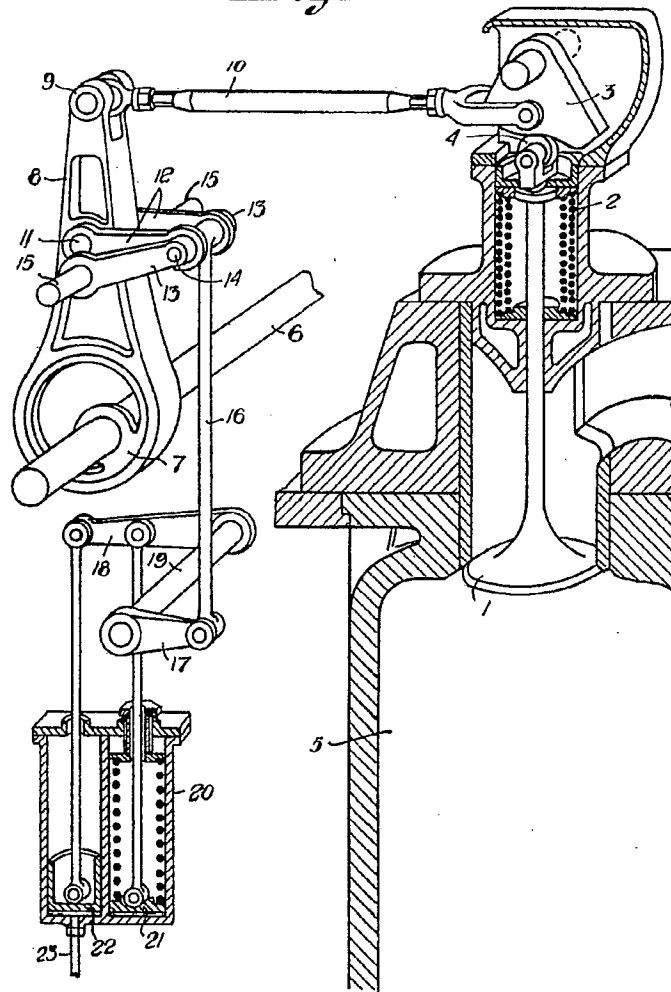
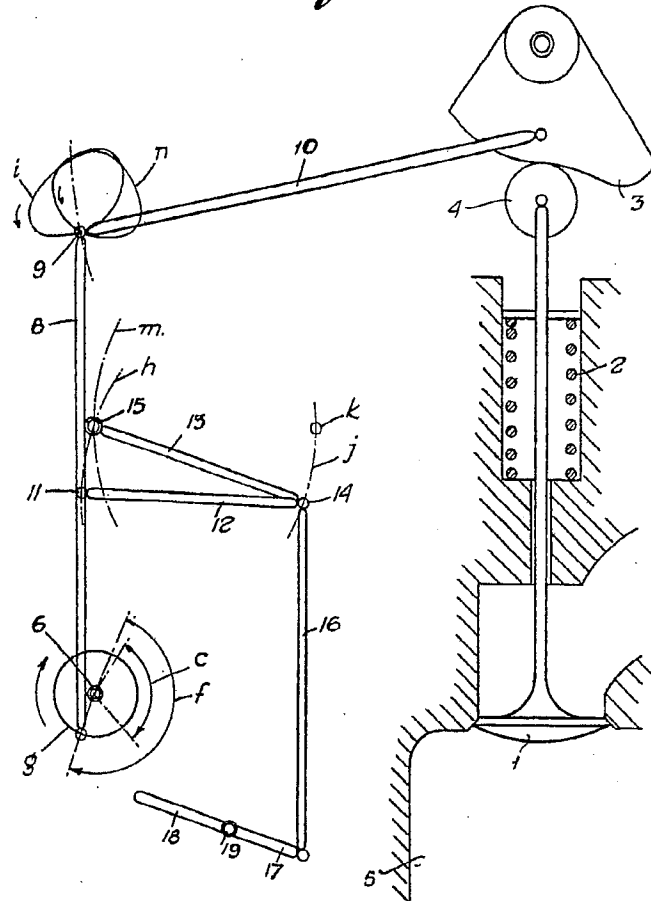


Fig. 2



*Fig. 3*

